

Quand surfer n'est pas (toujours) comprendre; processus d'apprentissage et organisation des documents hypermédias

par Jean-François Rouet, Laboratoire Langage et Cognition - CNRS et Université de Poitiers

La diffusion des technologies dites nouvelles dans l'éducation et la formation suscite de nombreux discours sur les vertus pédagogiques de ces systèmes. Pour stimulants qu'ils soient, de tels discours ne reposent pas toujours sur des bases très solides en ce qui concerne le fonctionnement cognitif humain, et notamment les processus de mémorisation, compréhension et apprentissage qui conditionnent l'usage effectif des technologies par l'élève, quel qu'en soit le contexte.

Bon nombre de produits hypermédias¹ proposés à l'heure actuelle comme produits d'accompagnement scolaire ou «ludo-éducatifs» (Cédérom, sites Web ou autres) reposent sur des principes de conception pas toujours explicites, et parfois peu compatibles avec la façon dont l'individu perçoit, comprend et mémorise l'information, en particulier s'agissant de contenus didactiques (pour des détails sur cette notion de compatibilité cognitive, voir Rouet, 1999). Ceci dénote l'absence regrettable de transfert entre les sciences humaines, et notamment la psychologie cognitive d'une part, et les sciences pour l'ingénieur, et notamment la conception de logiciel d'autre part. Ce dernier domaine est encore souvent perçu comme rele-

vant d'une connaissance purement technique (savoir programmer avec les outils de développement multimédia) et d'un savoir-faire artistique et créatif. La «prise en compte de l'utilisateur», dans le vocabulaire des concepteurs, reflète plus un certain état d'esprit (se décentrer, penser aux autres, etc.) que la connaissance des modèles théoriques et des méthodologies qui permettent de caractériser précisément le comportement humain et les processus psychologiques qui le sous-tendent.

Surtout, la réflexion sur l'usage des hypermédias est obérée par l'idée que ces systèmes sont intrinsèquement porteurs de progrès dans l'accès individuel aux connaissances. Je me propose ici de revenir sur cette idée, pour en montrer le caractère exagéré, voire fallacieux. Il est en effet important de réaliser que les nouvelles technologies peuvent générer autant de problèmes cognitifs qu'elles en résolvent. Tout est affaire de qualité, en termes cognitifs, ergonomiques, et pédagogiques. J'indique quelques pistes permettant une meilleure prise en compte de ces dimensions dans la démarche de conception ou de choix de produits hypermédias pour l'enseignement.

L'hypermédia ne permet pas la construction «directe» de connaissances

Réseaux d'informations et réseaux de connaissances

On apprend plus facilement avec le multimédia interactif qu'avec des documents traditionnels. Cette idée reçue, tenace dans la presse grand public, est liée à la forme «non-linéaire» que prend l'information dans les documents hypermédias. À la structure «linéaire» et prétendument rigide du texte imprimé, l'hypermédia substitue une organisation en réseau dans laquelle chaque document

peut être relié à un ou plusieurs autres selon le principe de l'association d'idées : relier ce qui parle de la même chose, les causes et les effets, les éléments qui ont un point commun, les règles et les exemples, etc. Les premiers théoriciens des hypermédias (notamment les visionnaires tels que Vannevar Bush) pensaient que des bases de données organisées selon ces principes seraient

1 - J'utilise le terme hypermédia pour désigner des systèmes d'informations électroniques permettant de consulter des sources d'informations multiples (textes, images, sons), selon une organisation non-linéaire en réseau et au moyen de différents outils de recherche et de sélection. Ce terme peut être considéré comme synonyme de multimédia, plus répandu, mais qui ne véhicule pas la notion de réseau.

nécessairement plus faciles à utiliser car elles respecteraient le mode de fonctionnement de l'esprit humain, lui aussi largement basé sur les associations. Même si ces hypothèses n'ont jamais été vérifiées, elles ont été colportées à travers les décennies, subissant au passage une intense déformation. Ainsi s'est répandue l'idée que les hypermédias « reflètent » l'organisation de l'esprit humain, et que leur utilisation par l'élève permet une construction directe et naturelle de connaissances par une sorte de plongée « osmotique » dans les réseaux documentaires.

D'où la profusion de produits multimédias furieusement non-linéaires, exploitant les icônes et les liens hypertextes de façon démesurée, invitant les utilisateurs à plonger, naviguer, surfer dans les réseaux inextricables ainsi créés, bref à prendre un bon bain de connaissances qui se décalqueraient comme par magie dans leur cerveau et y resteraient imprimées longtemps après l'extinction du micro.

Cette approche perd toute crédibilité dès que l'on se donne la peine d'observer le comportement réel d'utilisateurs de documents hypermédias. Les expériences montrent en effet que deux types de problèmes se manifestent : désorientation et surcharge cognitive (Wright, 1991). La désorientation renvoie à l'analogie entre l'hypermédia et un espace physique. Pour « naviguer », c'est-à-dire faire des choix judicieux dans le système, l'utilisateur doit disposer d'une certaine visibilité et connaître sa propre position dans le système. Dans une bibliothèque à accès libre, par exemple, les actions du lecteur seront guidées par sa connaissance des locaux, des outils de recherche, de la place des collections etc. Pour chercher une information dans un livre, il s'appuiera sur les tables des matières, les index, la structure en chapitres, les numéros de pages et une multitude d'autres indices « métalinguistiques ».

Dans les hypermédias de « première génération », de tels repères n'existent pas, et aucun système de guidage ne vient les remplacer.

L'utilisateur navigue dans une forêt de pages et de liens hypertextes dont il ne se dégage aucune structure visible. Le sentiment est alors proche de la désorientation physique : où suis-je ? Comment aller là où je souhaite me rendre ? Dois-je tourner à droite ou à gauche ?

Le second phénomène, la surcharge cognitive, est lié aux capacités limitées du système de traitement de l'information humaine. Toute activité cognitive sollicite la « mémoire de travail », c'est-à-dire la fonction cognitive qui nous permet de retenir temporairement et de traiter les informations perçues dans l'environnement. Concrètement, il s'agit de ce à quoi nous faisons « attention » à un moment donné. La capacité de cette mémoire est rapidement saturée, surtout lorsque l'individu ne peut structurer les informations qu'il perçoit. On a ainsi montré que lorsque la possibilité de structuration est nulle, la capacité moyenne est d'environ 7 unités indépendantes (par exemple, 7 chiffres au hasard). Dans certains hypermédias, l'utilisateur fait face à des pages de texte comportant des liens, dont chacun conduit à une nouvelle page et ainsi de suite, sans que l'organisation d'ensemble du réseau ainsi créé puisse être perçue ou même déduite. Le syndrome qui en résulte est le sentiment d'oublier ce qu'on a lu à mesure que l'on passe d'une page à l'autre. L'utilisateur peut ainsi papillonner pendant des minutes, voire des heures, au fil de ses digressions, sans apprendre ou retenir quoi que ce soit de substantiel.

Désorientation et surcharge cognitive ont été observées de manière répétée dans les études sur l'usage des hypermédias. Ils nuisent bien évidemment à l'efficacité de ces systèmes. Dans bon nombre d'expériences, lorsque l'objectif de lecture est la recherche d'informations ou la compréhension, le médium électronique s'avère inférieur à son équivalent papier. Ces phénomènes tranchent avec les discours relativement euphoriques entendus par ailleurs. Ils n'en constituent pas moins des faits scientifiquement établis, qu'il importe de mieux comprendre afin d'y remédier.

Conditions pour une compréhension effective en lecture

D'où viennent les phénomènes de désorientation et de surcharge cognitive ? La psychologie cognitive apporte quelques éléments de réponse. Au plan des processus cognitifs, la navigation d'un hypertexte n'est en effet pas très différente d'une activité de compréhension de documents imprimés (Rouet, 1996). La différence essentielle tient à ce que lire un hypertexte demande en plus à l'individu de construire un parcours significatif (ce dernier étant fortement suggéré par l'ordre des pages dans la plupart des textes imprimés). Dans le cas d'hypermédias très mal structurés, c'est un peu comme si le lecteur devait construire un ordre de lecture significatif dans un paquet de pages éparpillées. A défaut d'indices de structure visibles, ou d'une solide connaissance préalable du contenu, ce type d'exercice est très difficile et ne conduit pas à la compréhension.

Le rôle essentiel des indices de structure dans la compréhension de l'écrit est connu depuis les premiers travaux psycholinguistiques de Walter Kintsch, à la fin des années 70. Kintsch et son collègue van Dijk ont proposé une théorie selon laquelle la compréhension d'un texte se déroule sous la forme de cycles de traitement au cours desquels le lecteur « engrange » en mémoire une petite quantité d'informations, puis les condense par le biais d'un ensemble de règles de traitement (ou « macro-règles ») de sorte à construire ce que l'on appelle la macrostructure du texte. Parallèlement, le lecteur active des connaissances

associées aux informations traitées, et construit ainsi une représentation intégrée, ou modèle de situation, qui associe étroitement les informations nouvelles et les connaissances antérieures. Les marques de structure (plans de texte, titres et sous-titres, paragraphes, pagination...) sont essentielles tant pour le traitement macrostructural que pour l'intégration. Ils signalent en effet le découpage des idées, leurs relations, les différents niveaux d'importance. Les organisateurs textuels permettent aussi de préactiver certaines connaissances qui seront utiles pour l'intégration.

Dans beaucoup d'hypermédias le lecteur se trouve privé de ces indices de structure, et ne peut donc appliquer les stratégies de compréhension qui lui sont familières. Il doit consacrer une large part de ses ressources cognitives à se repérer, s'orienter, faire des choix, et ne peut donc pas faire un traitement aussi approfondi du contenu. D'où, pour simplifier, les phénomènes de désorientation et de surcharge mentionnés ci-dessus. Bien entendu, ce sont les utilisateurs les moins expérimentés, ou ceux qui manquent le plus de connaissances initiales à propos des contenus traités qui sont le plus exposés à ce type de problème. Mais ceci définit précisément le cas des élèves qui sollicitent l'hypermédia pour acquérir des connaissances nouvelles ! Il convient donc de rechercher les moyens de faciliter l'orientation et de diminuer la charge cognitive pour augmenter l'efficacité pédagogique de ces systèmes.

Quels principes pour concevoir de bons hypermédias ?

Il n'existe pas à l'heure actuelle de recette miracle pour concevoir de bons hypermédias. Toutefois, on peut suggérer que le fait de transposer au médium électronique les techniques qui ont fait leurs preuves sur papier ne nuit pas forcément au caractère innovateur des produits hypermédias (lequel constitue encore l'un des principaux ressorts de leur succès commercial). Une organisation thématique claire, explicitement représentée au moyen de tables ou de menus explicites (tels que les « plans de sites ») constituent une aide précieuse pour l'utilisateur. L'utilisation des cadres, qui permet sur certains navigateurs Internet de maintenir constant - généralement à gauche - l'arbre des choix à

mesure que l'utilisateur progresse, semble également une bonne idée. Dans une certaine mesure, les cartes conceptuelles (représentations graphiques qui présentent l'organisation conceptuelle d'un domaine) semblent également favoriser la compréhension. Mais il faut que les dispositifs graphiques et particulièrement les liens qui constituent ces arbres soient totalement dépourvus d'ambiguïté pour le lecteur. A défaut, des représentations de contenus sous forme de listes s'avèrent plus efficaces. En attendant des principes de conception plus substantiels, il est intéressant de noter que la psycho-ergonomie des systèmes hypermédias est en plein essor depuis quelques années. Ce

domaine de recherche n'en est encore qu'à ses balbutiements, mais commence à produire des résultats qui ne manquent pas d'intérêt pour les informaticiens/concepteurs et/ou pour les acteurs des dispositifs d'éducation et de formation soucieux de faire de bons choix (Cf. Tricot et Rouet, 1998).

Ajoutons encore qu'une réflexion aboutie sur l'introduction de ces technologies dans l'enseignement demande un point de vue beaucoup plus large que celui adopté dans ce qui précède. En effet, il s'agit de raisonner en termes de transformation de la relation pédagogique, notamment pour ce qui a trait au rôle des ressources documentaires dans la relation entre l'apprenant, ses pairs, l'enseignant et l'institution éducative. L'éclairage de la psychologie cognitive

est nécessaire mais non suffisant. La véritable ingénierie pédagogique passe par des échanges interdisciplinaires, ce qui demande un sérieux effort de décentration tant aux spécialistes des disciplines concernées (conception de logiciel, psychologie, sociologie, pédagogie) qu'aux acteurs de terrain. Parmi les signes de développement de ce type d'échanges, on trouve la tenue de conférences qui accordent une place équivalente aux communications scientifiques et aux comptes-rendus de démarches innovantes (Rouet & de la Passardière, 1999). On ne peut que souhaiter que se développe une telle attitude de « recherche et développement » dans les instances publiques et privées qui conçoivent, produisent et exploitent les nouvelles ressources pédagogiques offertes par la technologie.

« Après l'impact négligeable de l'audiovisuel sur les pratiques pédagogiques et celui, pour le moins mitigé, des premières expériences d'utilisation de l'ordinateur en éducation, il semble opportun d'examiner avec prudence et critique les promesses de cette nouvelle vogue. [...] »

À contre-courant des postulats de base de la science cognitive contemporaine - qui a pourtant contribué à les produire - ces outils risquent en effet de renforcer chez les enseignants et les enseignantes, tout comme chez les parents et chez les élèves, des attitudes et des comportements complètement à l'opposé à la fois de l'approche constructiviste et de l'approche socio-cognitive. Ils accentuent en effet cette idée que les connaissances existent complètement par elles-mêmes « à l'extérieur » des individus, comme un paysage à parcourir et à visiter, plutôt que comme des processus dynamiques à construire dans la tête des apprenants. Ils évacuent la notion de relation pédagogique dans l'apprentissage, et donnent l'impression que l'interaction entre sujets apprenants reste superflue dans l'élaboration de l'identité et de la structure cognitive des élèves. [...] »

Une autre erreur importante de la pédagogie contemporaine qui sera accentuée par le recours aux NTIC, c'est le sous-développement de la faculté de mémorisation. En réaction aux abus du « par cœur » et de l'assimilation sans compréhension, les méthodes d'enseignement ont trop radicalement évacué du quotidien de l'école les activités de mémorisation : plus de tables d'addition et de multiplication à apprendre, plus de poèmes à réciter, plus de règles de grammaire à retenir, plus de dates historiques à enregistrer... Le triste effet, c'est que l'activité de compréhension que l'on espérait ainsi favoriser, n'a même plus de base sur laquelle véritablement s'exercer ! [...] Il y a donc lieu d'interroger sérieusement si les outils qui entourent l'Internet et le Web ne risquent pas de fournir prématurément une sorte de « prothèse cognitive », dont l'utilisation généralisée offrirait l'illusion du savoir, tout en faisant l'économie de développer réellement chez les usagers les habiletés intellectuelles requises pour s'adapter à une société en évolution rapide. [...] »

Mais il n'y a pas que la mémoire des individus qui soit menacée de régression, il y a également, et d'une façon très semblable, la culture comme mémoire des peuples. Or c'est précisément dans celle des individus que prend assise la mémoire des peuples, d'où les conséquences dramatiques d'une détérioration massive de cette habileté cognitive, et la vigilance qu'il faut maintenir sur cette question. Le concept de « banque de données » laisse un peu croire que les livres ou les logiciels sont essentiellement des lieux de « dépôt » des connaissances, alors qu'ils sont plus fondamentalement des moyens de transmission... en principe vers des destinataires actifs ! La condition essentielle de la préservation des cultures, ce n'est pas qu'elles soient emmagasinées quelque part (même si cela est nécessaire), mais qu'elles deviennent des outils vivants dans la pensée d'usagers qui s'en servent comme point de référence, comme outil de raisonnement et comme grille d'interprétation de l'univers et de leurs relations avec les autres !

[...] La question cruciale n'est donc pas de savoir comment les NTIC peuvent emmagasiner ces traces, mais plutôt à travers quels modes d'utilisation et de relations interpersonnelles elles pourraient contribuer de façon dynamique à animer et stimuler l'activité culturelle aussi bien entre les individus à l'intérieur des communautés qu'à l'extérieur, entre des membres de communautés différentes. »

Michel Aubé : « Sur l'autoroute électronique, les voyages formeront-ils la jeunesse ? » (Vie pédagogique, n°98, 1996)